

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-140252

⑤Int.Cl.⁵B 41 J 2/205
2/05

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成3年(1991)6月14日

7513-2C B 41 J 3/04 103 X
7513-2C B

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全13頁)

⑥発明の名称 インクジェットヘッドおよびインクジェット装置

⑦特 願 平1-280168

⑧出 願 平1(1989)10月27日

⑨発明者 高柳 義章 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ⑩出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 ⑪代理人 弁理士 谷 義一

明細書

を特徴とする請求項1に記載のインクジェットヘッド。

1. 発明の名称

インクジェットヘッド
およびインクジェット装置

3) 前記諸特性を補正するためのデータは、各前記吐出口に対応して配設され、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生体を駆動するための駆動信号のパルス幅の補正量または補正閏数であることを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェットヘッド。

2. 特許請求の範囲

1) 複数個の吐出口から成るインク吐出部を有するインクジェットヘッドにおいて、

当該ヘッドのインク吐出部に固有の諸特性を示すデータ、もしくは該諸特性を補正するためのデータをあらかじめ記憶する不揮発性メモリ素子を具備したことを特徴とするインクジェットヘッド。

2) 前記データは、前記複数個の吐出口から吐出された各インク滴の不均一性および位置ずれの少くともいずれかに起因する濃度むらの実際の測定データに基いて各吐出口毎に、もしくは複数個の吐出口を単位として設定されたデータであること

4) インク吐出部に固有の諸特性を示すデータ、もしくは該諸特性を補正するためのデータをあらかじめ記憶する不揮発性メモリ素子が配設されたインクジェットヘッドと、

該不揮発性メモリ素子に記憶されている前記データに基いて、記録用の入力画像データを補正する信号処理手段と
を具備したことを特徴とするインクジェット装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、吐出口から飛翔的液滴（インク）を被記録媒体（主として紙）に噴射して文字画像等の記録を行うインクジェットヘッドおよびインクジェット装置に関し、特にインクジェットヘッドの固有の特性に起因する濃度むらの防止技術に関する。

【従来の技術】

従来、インクジェット装置（インクジェット記録装置ともいう）は主としてワードプロセッサ、あるいはパーソナルコンピュータ等に接続されて、黒一色の所謂モノクロプリンタとして用いられることがほとんどであったので、濃度むらの影響が明瞭に現われる中間調（ハーフトーン）画像の記録をすることはなかった。しかし、最近では、カラー画像読取装置やカラービデオフロッピディスク装置等に接続されて、カラー写真やカラー原稿の再生が可能なカラーインクジェット装

て高精細カラー画像の画質の向上を図り、また画像むら補正のための煩雑な調整機構や操作を不要にして使用者の負担の軽減を図ったインクジェットヘッドおよびインクジェット装置を提供すること目的とする。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の一形態は、複数個の吐出口から成るインク吐出部を有するインクジェットヘッドにおいて、当該ヘッドのインク吐出部に固有の諸特性を示すデータ、もしくは該諸特性を補正するためのデータをあらかじめ記憶する不揮発性メモリ素子が配設されたインクジェットヘッドと、該不揮発性メモリ素子に記憶されている前記データに基いて、記録用の入力画像データを補正する信号処理手段とを具備したことを特徴とする。

また、本発明の他の形態は、前記データは、前記複数個の吐出口から吐出された各インク滴の不均一性および位置ずれの少くともいずれかに起因する濃度むらの実際の測定データに基いて各吐出口毎に、もしくは複数個の吐出口を単位として設定されたデータであることを特徴とする。

置の開発が急速に行われている。

【発明が解決しようとする課題】

このような多色記録のカラーインクジェット装置では、中間調画像の高精細カラー画像出力をを行う必要から、その画像品位を決定する濃度むらの改善が急務となっている。しかし、インクジェットヘッド（インクジェット記録ヘッドともいう）の構造上あるいは製造上の問題であるドット径のばらつき、およびよれなどによって濃度むらが発生することがあり、しかもその濃度むらの性質は、個々のヘッドの特性によって異なり、一様でない。また、信頼性確保の点からヘッドをキャリッジに対して脱着可能な使い捨てタイプのカートリッジ式にして、しばしば交換することが少なくなく、このような場合は上記の濃度むらの補正是個々のヘッドによって異なる必要があるので、その調整操作が煩雑となり困難であった。

本発明の目的は、上述の点に鑑みて、ドット径のばらつき等に起因する濃度むらの発生を防止し

また、本発明のさらに他の形態は、前記諸特性を補正するためのデータは、各前記吐出口に対応して配設され、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する熱エネルギー発生体を駆動するための駆動信号のパルス幅の補正量または補正閾数であることを特徴とする。

また、本発明のさらに他の形態は、インク吐出部に固有の諸特性を示すデータ、もしくは該諸特性を補正するためのデータをあらかじめ記憶する不揮発性メモリ素子が配設されたインクジェットヘッドと、該不揮発性メモリ素子に記憶されている前記データに基いて、記録用の入力画像データを補正する信号処理手段とを具備したことを特徴とする。

【作用】

本発明は、インクジェットヘッド内に不揮発性メモリ素子を配置し、各ヘッドに固有の諸特性や補正データをそのメモリ素子に記録させるようにしたので、濃度むらを防止して印字品位、画像品

位を向上させることができ、またヘッドの歩留りも補正後の品位で判定することができるので改善することが可能となり、製造原価の低減の達成が可能となる。

更に本発明を使い捨てヘッドの場合などのメンテナンスフリーを目的とする製品に適用すれば、煩雑な調整機構や調整作業を不要とし、使用者の負担を軽減することが可能となる。

〔実施例〕

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

① 第1実施例

第1図は本発明の一実施例のインクジェット記録ヘッドの要部外観を模式的に示す。同図において、1はプリント基板、2はアルミ放熱板、3は発熱素子とダイオードマトリクスからなるヒータボード、4は濃度むら情報をあらかじめ記録するEEPROM(電圧不揮発性メモリ)、および5は本

3は発熱素子7と電流の回り込み防止用のダイオード6の直列接続回路のN×Mのマトリクス構造で構成されている。即ち、これらの発熱素子7は、第3図に示すように、時分割で駆動され、その駆動エネルギーの供給制御はセグメント(seg)側をパルス幅(T)制御することにより、実現される。

第2図中の4は第1図のEEPROMの一例であり、本発明に関する濃度むら情報を記録する。この濃度むら情報は本体装置側からの要求信号(アドレス信号)DIに応じてシリアル通信で本体側装置へ出力される。その信号授受の様子を第4図に示す。すなわちSKで示すクロックCKに同期して8ビット(bit)単位の濃度むら情報DOが第2回のシリアルアウト端子SOから出力される。

また、第5図には、記録ヘッドの生産時にEEPROM4に対して濃度むら情報、あるいは濃度補正用の情報を書き込むためのタイミングを示す。この場合も、シリアルクロックCKに同期させて、8bit単位で上記情報(DI)をEEPROM4に書き込んで

体とのジョイント部となる接点電極である。なお、ライン状の吐出口群は図示されていない。

このように、インクジェット記録ヘッド内の発熱素子や駆動制御部を含むプリント基板1上に各々の記録ヘッド固有の濃度むら情報を記録するためのEEPROM4を実装し、かつヘッド生産時に個々のヘッドの濃度むらを測定して、その測定データに基づき、各吐出口またはいくつかの吐出口を単位として、その吐出口乃至吐出口群に対応した濃度むらデータもしくは濃度むらを補正するためのデータをEEPROM4にヘッド生産時等に記録する。

こうすることにより、本体装置に記録ヘッドが装着されると、本体装置は記録ヘッドから濃度むらに関する情報を読み出し、この情報に基づき濃度むら改善のための所定の制御を実施し、良質な画像品位を確保することが可能となる。

第2図は第1図のプリント基板1上の要部回路構成を示す。ここで、一点鎖線の枠内がヒータボード3内の回路構成であり、このヒータボード

いく。

さて、本発明実施例では、ヘッド生産工程内でEEPROM4に濃度むらに関する情報を書き込み、記録ヘッドを装置本体に組込む時にEEPROM4に記憶されたその濃度むら情報を基に、各記録ヘッド固有の濃度むらを改善する。

そこで、本発明の理解を容易にするため、まず最初に濃度むら発生の基本的要因について説明する。第6図(A)は理想的な記録ヘッドでの記録状態を拡大して示したものであり、この記録ヘッドで記録した場合には均一なドロップ径(液滴径)でのインクスポットが用紙上に整列して並ぶ。従って、同図ではいわゆる全吐(全吐出口がONの状態)の場合を示したが、たとえば50%出力の様なハーフトーンの場合でも濃度むらは発生しない。

それに対し、第6図(B)のケースでは、2番目及び(n-2)番目の吐出口のドロップ径が平均より小さく、また(n-2)番目と(n-1)番目については中心よりもずれた位置に記録されている。すなわ

ち(n-2)番は中心よりも右上方に、また(n-1)番は中心よりも左下方に記録されている。このような記録結果として、同図に示したA領域は薄い筋となって現われ、またB領域も(n-1)番目と(n-2)番目の中心間距離が平均距離より大きくなるため、結果的に他の領域よりも薄い筋となって現われる。一方、C領域は(n-1)番目とn番目の中心間距離が平均距離より狭くなるため、他の領域よりも濃い筋となって現われる。

以上述べたように濃度むらは主として、ドロップ径のばらつきと中心位置からのずれ（これを一般に「よれ」と称する）に起因して現れる。

次に、このような濃度むらの発生の要因の一つであるドロップ径のばらつきの補正方法の具体例について述べる。

第7図は、吐出口のヒータ（発熱素子）7に加えるインクを吐出するために利用される駆動エネルギーと、その時吐出されるインクのドロップ径との関係を示す。同図の特性曲線から分るよう

御することが本体側で回路規模的に大きな負担となる場合には、例えば第2図に示すようにマトリクス駆動をする様な記録ヘッドの場合に、各ブロックを最小単位として（第2図では各コモン端子COM1～COMNに接続される吐出口群を最小単位としている）、これらの吐出口のドロップ径の平均値を求め、その平均値に基づいた駆動エネルギーを上述と同様に不揮発性メモリ4に書き込むことにより、ブロック単位の濃度むら制御が実施でき、回路的に簡素化が実現できる。

ここで、上述した駆動エネルギーの識別情報としては、制御パルス幅や駆動電圧、駆動電流などが考えられる。

次に濃度むらのもうひとつの原因である「よれ」に対する対応手段について説明する。

この「よれ」は、吐出口の加工精度の限界により基本的に吐出口から吐出されるインクの吐出方向が偏向していることがその原因であり、この偏向を正規に修正することは实际上困難である。そこで、この「よれ」による濃度むらを解決する具

に、ある駆動エネルギーの範囲でドロップ径はエネルギーの増加に伴い大きくなっていく傾向を示し、その後はほとんど頭打ち状態となる。但し、径の大きい吐出口の場合と径の小さい吐出口の場合では、駆動エネルギーに対するこれらのドロップ径の値に大きな隔たりがあることが分かる。

ここで、径の異なる吐出口間でドロップ径の大きさを揃えるため、第7図を参照すると、例えばドロップ径を同一の $\varnothing 0$ の値に制御するためには、小さい径の吐出口の駆動エネルギーを E_2 とし、一方大きい径の吐出口の駆動エネルギーを E_1 ($E_2 > E_1$) とすればよいことが分る。このような方法で各吐出口の実際のドロップ径の大きさに対応させて最適な駆動エネルギーを求め、その駆動エネルギーの値、又はその駆動エネルギーの値に対応する識別情報を第1図に示す不揮発性メモリ(EEPROM)4に書き込めば、少なくとも各吐出口間のドロップ径の差に起因する濃度むらは取り除くことができる。

また、各吐出口ごとに駆動エネルギーを可変制

体的方法としては、既に述べたドロップ径と「よれ」とを区別するのではなく、ある領域内の濃度を製品出荷前に検出し、不揮発性メモリ4に記憶したその検出値に基づき、その領域内へのインク打込み量を制御するという方法を採用する。

例えば、第8図(A)に示すように理想的な記録ヘッドによる50%のハーフトーン記録を、第8図(B)に示すようなドロップ径の“ばらつき”や“よれ”的ある記録ヘッドで濃度むらが目立たないよう実現するには次のようにする。すなわち、同図(B)に示すように、破線 α 内領域でのトータルドット面積を同図(A)の場合のトータルドット面積に近づけることにより、肉眼では同等の濃度に感じられるようになる。また、 β 領域についても同様に行うことにより濃度むらが实际上解消される。このような濃度補正制御は以下に述べるように画像読み取り装置の画像処理において実現される。

なお、第8図(B)は説明を簡略化するために、濃度補正制御の処理結果をモデル化して示したもの

ので、 α と β は補正用のドットである。また、以下で述べる画像の2値化処理として一般に知られる方法としては、ディザ法、誤差拡散法、平均濃度法などが知られている。しかし、これらの方法について本発明の要旨（構成要件）ではないのでその説明は省略する。

本発明の実施例の濃度補正処理は、第9図に示すような画像読み取り装置の信号処理の流れの中で、例えば γ 補正制御処理として実施することができる。第9図の回路について簡単に説明すると、固体撮像素子の1つであるCCD（電荷結合素子）センサ11から読み込まれた画像信号は、シェーディング補正回路12でそのセンサ感度が補正され、LOG変換回路13で光の3原色のR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）から色（印刷色）の3原色のC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）に変換される。次に、C.M.Y信号はBK生成UCR回路14においてC.M.Yの3色混合で生成されるBK（ブラック）の部分を共通成分として抽出され、あるいは共通成分の一部を黒成分として抽出

一方、#4～#6番の関数では、入力データに1よりも大きな係数を掛けることで、入力画像を実際よりも濃く補正することになる。したがって、この場合は記録ヘッドの薄い濃度部分に有効となる。

このようにして、本発明実施例では、記録ヘッドの吐出口の1つ1つに第11図に示した（実際にはもっとたくさんの種類を用意する）一つの関数を対応させる。すなわち、第1図の不揮発性メモリ4には、個々の吐出口に対応させて第11図に示すような補正関数の識別番号を記録しておく。この識別番号を参照することにより、各吐出口に対応して、画像信号が γ 補正回路16で γ 補正され、その補正結果が第9図の2値化処理回路17へ送られる。2値化回路17は各画素の持つ多値情報（第11図では8bitで示した）を最終的には1か0かの2値に変換する機能を有し、前述したようなディザ法、誤差拡散法、平均濃度法などを用いて2値化する。本発明実施例では一例として誤差拡散法を採用するものとし、その処理結果の2値出

され、C.M.Y.BK信号として γ 変換回路15に入力される。

γ 変換回路15は、例えば第10図に示すように、入力データに対する出力データを算出するための数段階の関数を通常有しており、色毎の濃度バランスや使用者の色合いの好みに応じて適切な関数が選択される。また、この関数曲線はインクの特性や記録紙の特性に応じ決定される。

次に、本発明を実施した γ 補正処理の具体例について説明する。

γ 補正回路16は γ 変換回路15からの出力信号を入力信号とし、第11図に示すような数多くの補正関数を有している。例えば、#3番に示した関数は傾き45°の直線であって、入力信号をそのまま出力信号として出力するものである。これに対し、#1番、#2番の関数では入力信号に1より小さい定数を掛けて出力している。この関数#1、#2は例えば記録ヘッドの濃度の高い部分に対応させると、入力画像データを実際よりも薄い濃度に補正することになる。

力として、第8図(B)に示すような出力結果をインジェクトプリンタ18で得ることができる。

第12図は第9図の γ 補正回路16の詳細な回路構成例を示す。ここで20はカウンタ、21はデコーダ、22～25はRAM（ランダムアクセスメモリ）、26は γ 補正ROM（リードオンリメモリ）である。 γ 変換回路15から供給される色信号T1,T2は第13図に示すように00,01,10,11の組合せの2bit信号であり、画像データの色識別を行なうため、上記00等はC.M.Y.BKの順で対応する。下位ビットの信号T2が入力するカウンタ20は、デコーダ21の出力がBK(CS-BK)で信号T2の立上がりでカウントアップする。言い換えれば、カウンタ20はC信号の最初でカウントを開始することになる。そして、C.M.Y.BKの1組が1画素情報を意味するので、カウンタ20は画素単位でカウントアップされる。このカウンタ20の出力は4個のRAM 22～25のアドレス入力端子に接続されている。

これらのRAM22～25内には、あらかじめ各記録ヘッド内の不揮発性メモリの内容が中央演算処理

部であるCPU(図示しない)を介して転送され、音込まれている。デコーダ21は色信号T1,T2に同期して順次RAM22～25をアクセスして行き、その結果アクセスされたRAMの内容が選択的に出力され、 γ 補正用RAM26の上位アドレスに入力される。

すなわち、カウンタ20の出力はその時点における画像データに対応する記録ヘッドの吐出口番号を示し、RAM22～25には吐出口番号をアドレスとする場所に、その吐出口の γ 補正曲線の番号(第11の#1～#6)が記録されている。従って、 γ 補正ROM26は上位アドレスでテーブル番号を判別し、下位アドレスで γ 変換回路15から出力された画像データをそのまま取り込み、第11図の γ 補正曲線の中から選択された1つの関数に従い、入力画像データを補正し、次の2値化回路17へ渡している。

なお、上述の実施例では、複写機として画像読み取り装置とインクジェット記録装置を接続し、濃度補正処理を画像読み取り装置内で行う場合を示した

体的には例えば、第15図のような構成となっており、また第1図のプリント基板1は、例えば第16図に示すようなインクジェット記録装置のインクジェット記録ヘッド内に設けられている。

さらに詳細に説明すると、第15図のヒータボード3は、シリコン基板上に電気熱変換体の発熱部(吐出ヒータ)7と、これに電力を供給するH&等の配線31とを有する電気熱変換体が成膜技術により形成されて成る。そして、このヒータボード3に対して、記録用液体の液路32を形成するための隔壁を設けた天板33を接着することにより、記録ヘッドチップが構成される。

記録用の液体(インク)は、天板33に設けた供給口34から共通液室35に供給され、ここから各液路32内に導かれる。そして、通電によってヒータ7が発熱すると、液路32内に満たされたインクに気泡が生じ、吐出口9からインク滴が吐出される。

また、第16図において、44はヘッドカートリッジであり、第15図に示すようなヒータボードを用

が、本発明はこれに限らず、カラーVTR装置等からR,G,B信号を入力するタイプのインクジェット記録装置、あるいはファクシミリ装置等にも適用でき、この場合は、上述の濃度むら補正用の γ 補正回路はインクジェット記録装置内の信号処理系内に設けられる。

② 第2実施例

第14図は本発明の他の実施例の構成を示す。本実施例では、例えば第2図に示すようなマトリクス構造の各ブロックに対応させて、各吐出口の発熱素子に接続されるアースのGNDバーンA,B,C…を第14図に示すような構成で用意し、各吐出口のドット径の特性に合わせて、このGNDバーンをレーザーカットなどの方法を用いてカットし、そのカット(×印で示す)で1、カットなしで0といった具合で2値化信号とし、これにより本発明に関する2段階の濃度補正制御を実現している。

ところで、第1図に示すヒータボード3は、具

いて構成した記録ヘッドチップと、インク供給原たるインクタンクとを一体としたものである。このヘッドカートリッジ44は、押さえ部材41によりキャリッジ45の上に固定されており、これらはシャフト51に沿って長手方向に往復動可能となっている。記録ヘッドチップの吐出口から吐出されたインクは、吐出口と微少間隔をおいて配設されるプラテン49に記録面を規制された記録媒体48に到達し、記録媒体48上に画像を形成する。

記録ヘッドチップに配設した吐出エネルギー発生素子には、ケーブル46およびこれに結合する端子5(第1図)を介して適宜のデータ供給源から画像データに応じた吐出信号が供給される。ヘッドカートリッジは、用いるインク色等に応じて、1ないし複数個(図では2個)を設けることができる。

なお、第16図において、47はキャリッジ45をシャフト51に沿って走査させるためのキャリッジモータ、52はモータ47の駆動力をキャリッジ45に伝達するワイヤである。また、50はプラテンロー

ラ49に結合して記録媒体48を搬送させるためのフィードモータである。

(その他)

なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でもバブルジェット方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せし

る。米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するシリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、記録を確実に効率よく行なうからである。

さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを構成する構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも装置本体に接着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの

め、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細

記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的に設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャビング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことでも安定した記録を行なうために有効である。

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。

さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器

の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るものであつてもよい。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、インクジェットヘッド内に不揮発性メモリ素子を配置し、各ヘッドに固有の諸特性や補正データをそのメモリ素子に記録させるようにしたので、濃度むらを防止して印字品位、画像品位を向上させることができ、またヘッドの歩留りも補正後の品位で判定することができるので改善することが可能となり、製造原価の低減の達成が可能となる。

更に本発明を使い捨てヘッドの場合などのメンテナンスフリーを目的とする製品に適用すれば、煩雑な調整機構や調整作業を不要とし、使用者の負担を軽減することが可能となる。

第8図(A)は、理想的な記録ヘッドによる50%ハーフトーン記録結果を示す説明図、第8図(B)は実際の記録ヘッドによる濃度補正処理後のハーフトーン記録結果を示す説明図。

第9図は、本発明を適用した画像読み取り装置の回路構成を示すブロック図。

第10図は、第9図の γ 変換回路15の入力信号と出力信号の関係を示す特性図。

第11図は、第9図の γ 補正回路16の入力信号と出力信号の関係を示す特性図。

第12図は、第9図の γ 補正回路16の回路構成例を示すブロック図。

第13図は、第12図の回路の信号の入出力タイミングを示すタイミングチャート。

第14図は、本発明の他の実施例の回路構成を示す回路図。

第15図は、第1図のヒータボード部分の詳細を示す斜視図。

第16図は第1図等に示す本発明実施例の記録ヘッドを有するインクジェット記録装置の内部構

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例のインクジェット記録ヘッドの要部外観を模式的に示す斜視図。

第2図は、第1図のプリント基板上の要部回路構成を示す回路図。

第3図は、第2図の回路の入力信号のタイミングを示すタイミングチャート。

第4図は、第2図のEEPROM4のリードモード時の信号のタイミングを示すタイミングチャート。

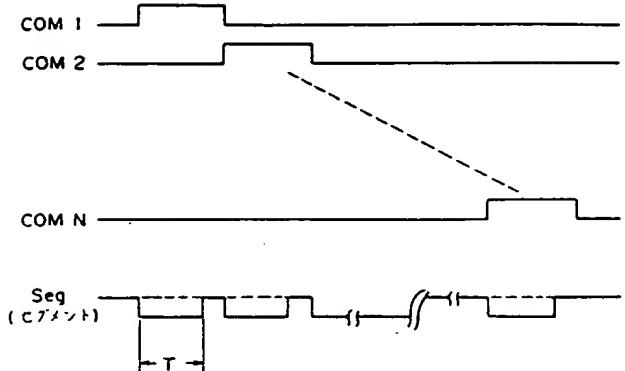
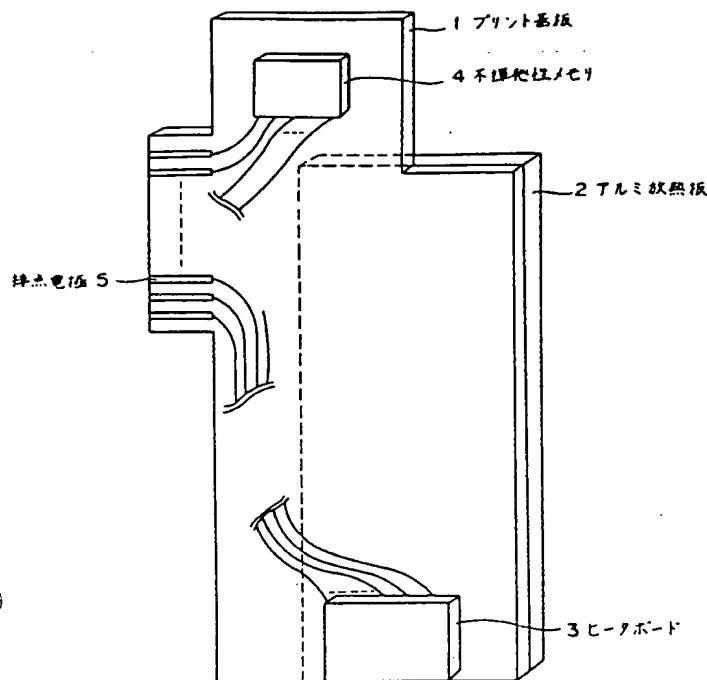
第5図は、第2図のEEPROM4のライトモード時の信号のタイミングを示すタイミングチャート。

第6図は、記録ヘッドの吐出口と記録ドットの関係を示す説明図で、同図(A)は理想的な状態、同図(B)は実際例。

第7図は、第2図の記録ヘッドの発熱素子に加えられるインク吐出のための駆動エネルギーと吐出されるインクのドロップ径との関係を示す特性図。

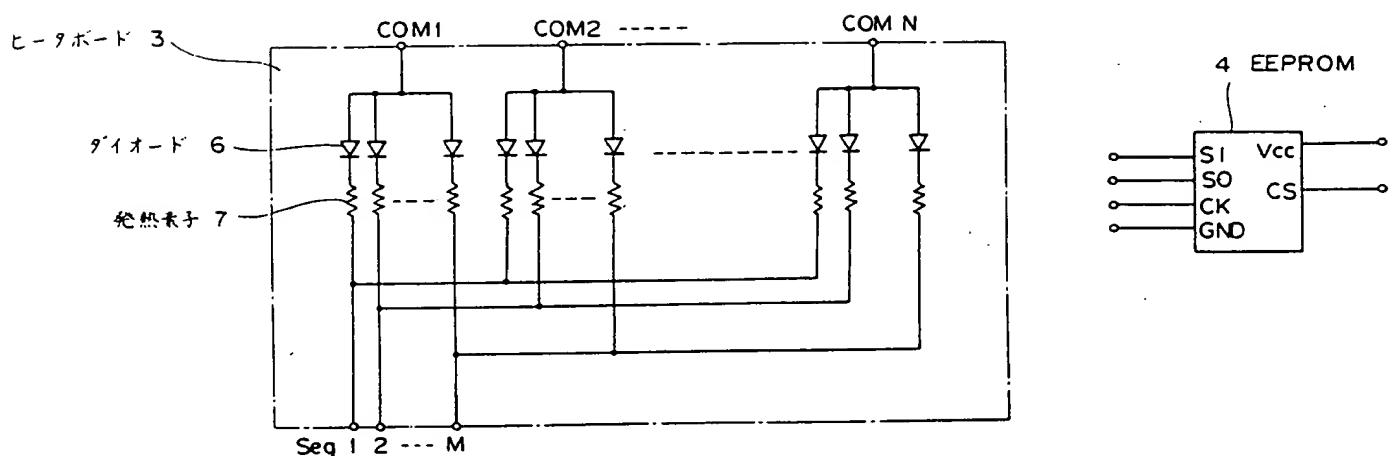
成を示す一部切欠き斜視図である。

- 1 … プリント基板、
- 2 … アルミ放熱板、
- 3 … ヒータボード、
- 4 … 不揮発性メモリ(EEPROM)、
- 5 … 接点電極、
- 6 … ダイオード、
- 7 … 発熱素子、
- 8 … ヘッド、
- 9 … 吐出口、
- 10 … 記録液滴(ドロップ)、
- 15 … γ 変換回路、
- 16 … γ 補正回路、
- 17 … 2値化処理回路、
- 18 … インクジェットプリンタ、
- 20 … カウンタ、
- 21 … デコーダ、
- 22~25 … テーブルNO RAM、
- 26 … γ 補正ROM。

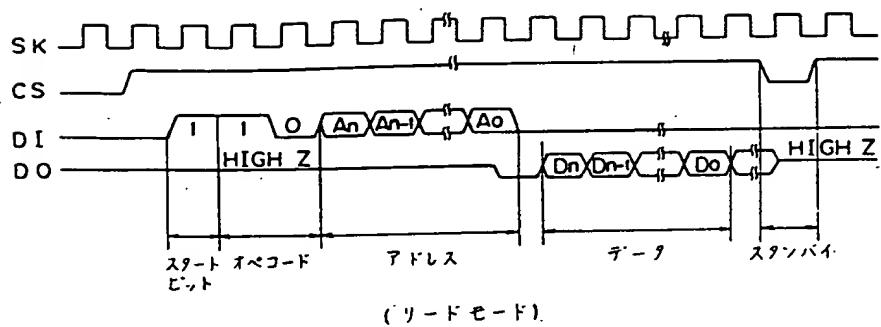


第3図

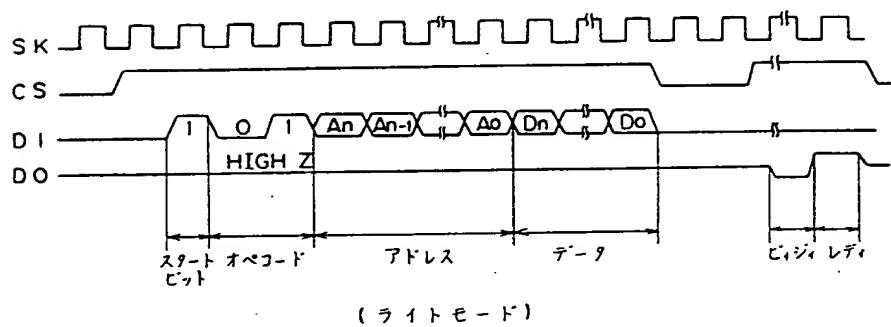
第1図



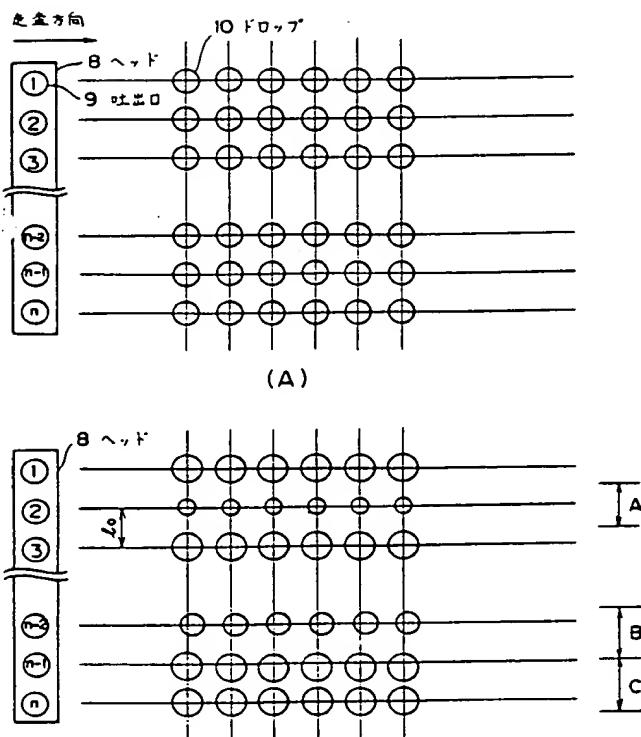
第2図



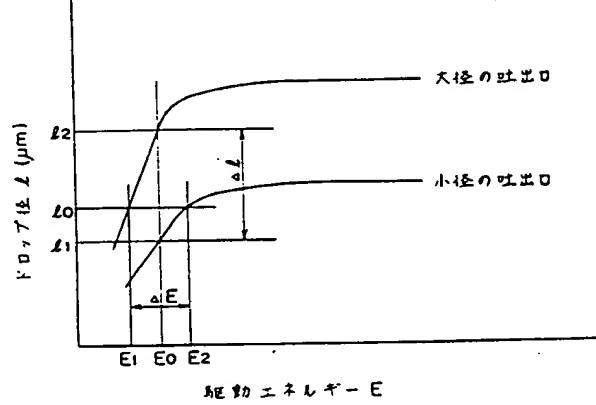
第 4 図



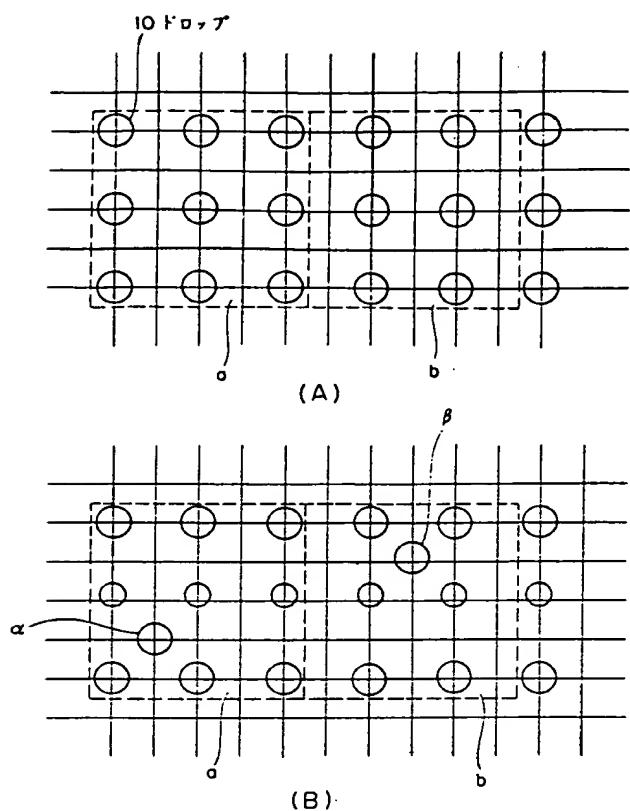
第 5 図



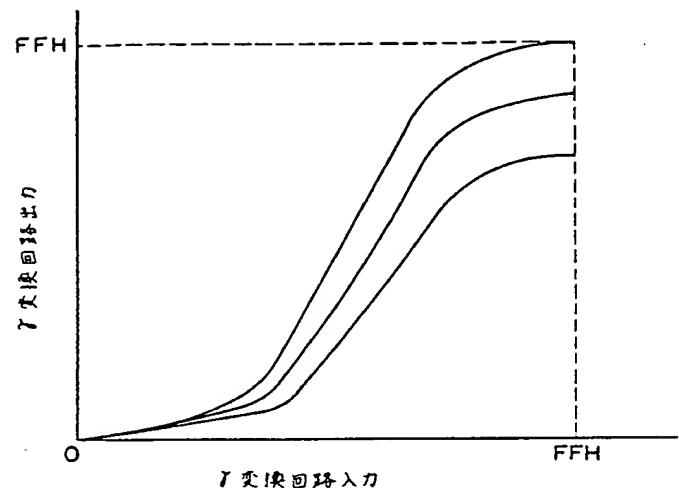
第 6 図



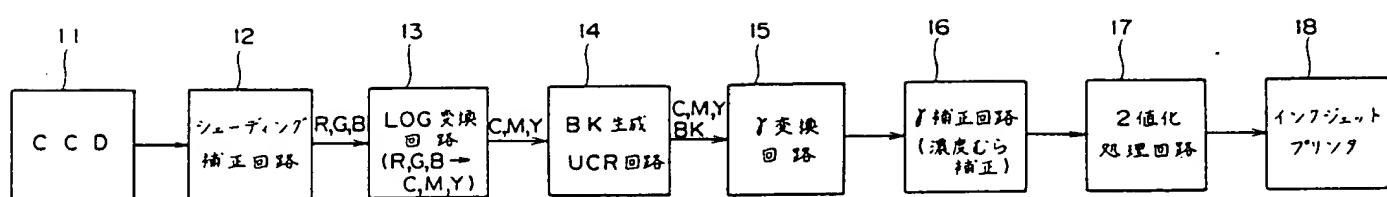
第 7 図



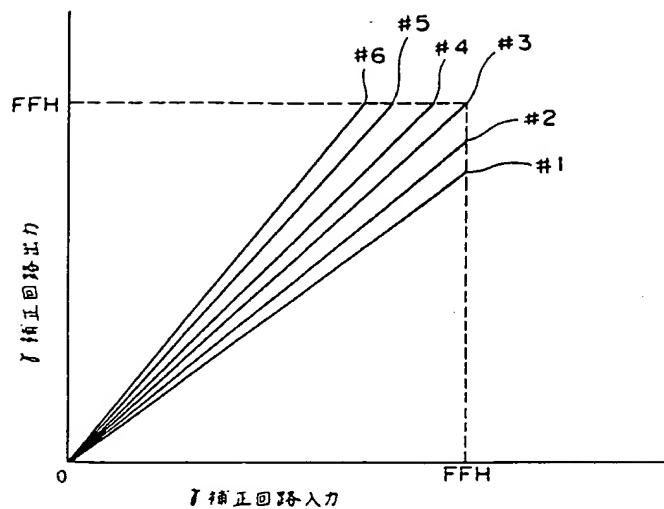
第 8 図



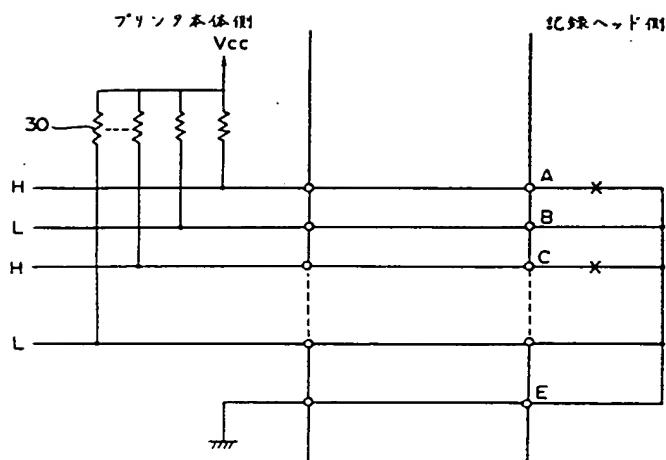
第 10 図



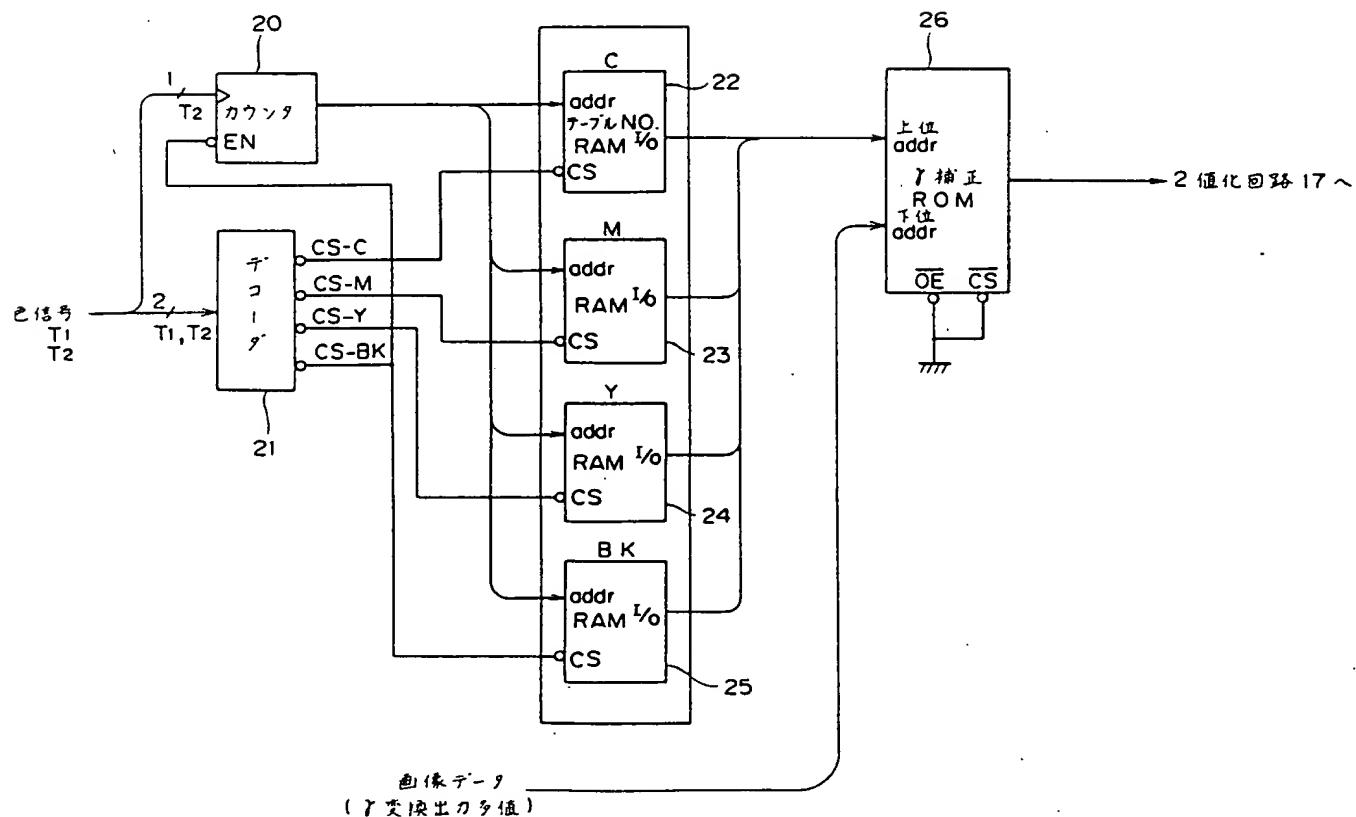
第 9 図



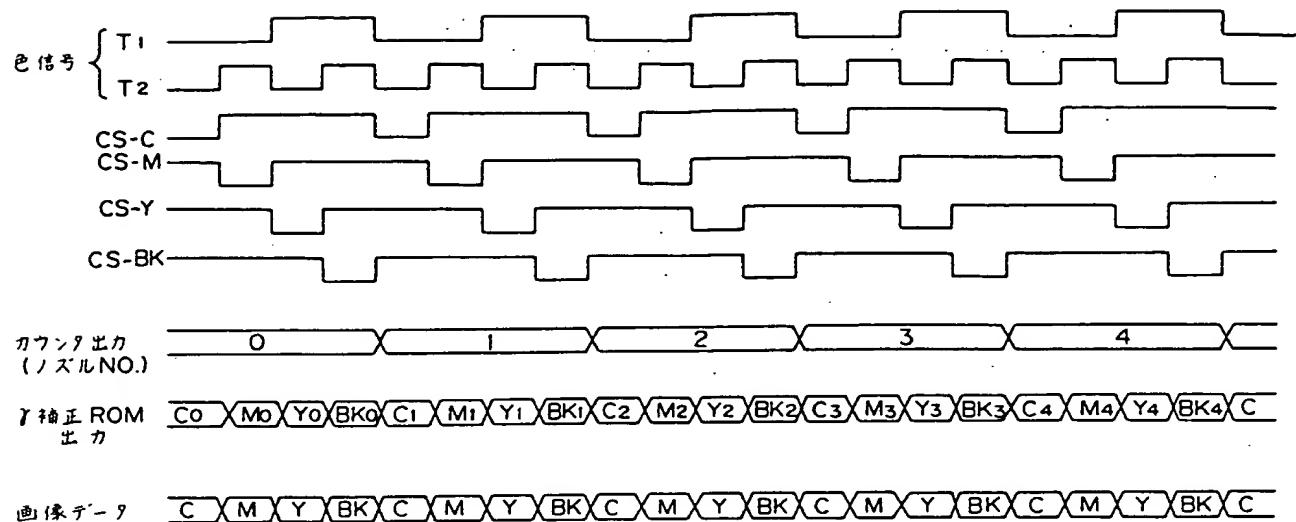
第 11 図



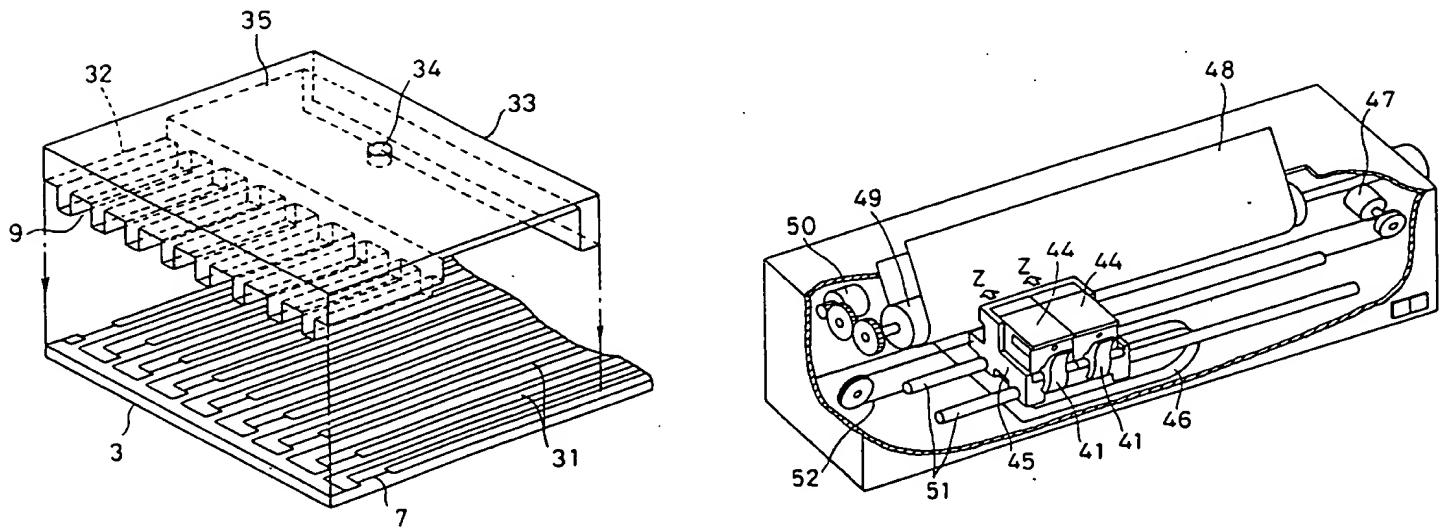
第 14 図



第 12 図



第13図



第16図

第15図